

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

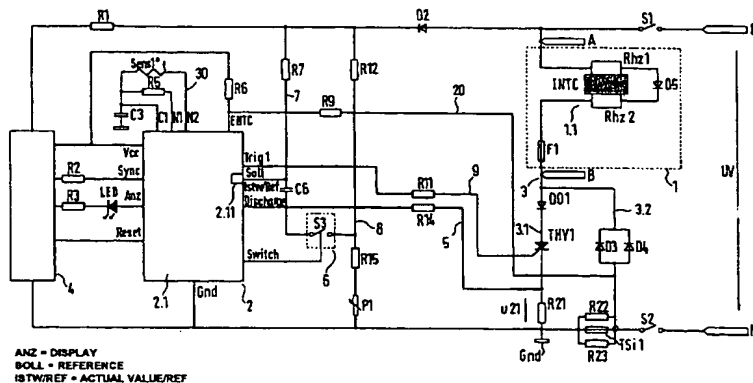
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/077397 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02H 5/04 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01532 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MERK, Ernst
(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Februar 2003 (15.02.2003) [DE/DE]; Kohlstattstr. 3, 89264 Weissenhorn (DE). KÖHLER, Ralf [DE/DE]; Lindenstr. 34, 89129 Langenau (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: FLECK, Hermann-Josef; Klingengasse 2, 71665 Vaihingen (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaat (national): US.
(30) Angaben zur Priorität: 102 11 142.1 14. März 2002 (14.03.2002) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BEURER GMBH & CO. [DE/DE]; Söflinger Str. 218, 89077 Ulm (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEATING DEVICE HAVING A FLEXIBLE HEATING BODY

(54) Bezeichnung: HEIZVORRICHTUNG MIT FLEXIBLEM HEIZKÖRPER



(57) Abstract: The invention relates to a heating device comprising an electrical heat conducting arrangement (1.1), which is integrated inside a flexible heating body (1) and which can be connected to a supply voltage (UV) via a connecting cable. Said heat conducting arrangement has a first conductor (Rh1) and an adjacent second conductor (Rh2), which is connected in series to the first conductor while being separated therefrom by means of an insulation (INTC). The inventive heating device also comprises a heating circuit (3), which is formed by these and additional elements including a control element (THY1) for a heating current (iH), and comprises a trigger circuit (2), which is connected to the control element (3) in order to influence the heating current (iH) and regulate the temperature. The monitoring is enhanced by virtue of the fact that: the insulation (INTC) has a resistance characteristic that decreases with the temperature; in order to tap an electric monitoring signal current or voltage, which is dependant on the temperature of the insulation (INTC), the trigger circuit (2) is additionally coupled via a monitoring branch (20) to a section of the heating circuit (3), which responds to a change in resistance of the insulation (INTC), and; that the trigger circuit (2) responds to a surpassing of a threshold by the monitoring signal and interrupts the heating current (iH) by controlling the control element (THY1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizvorrichtung mit einer in einem flexiblen Heizkörper (1) integrierten und über ein Anschlusskabel an eine Versorgungsspannung (UV) anschliessbaren elektrischen Heizleiteranordnung (1.1), die einen ersten Leiter (Rh1) und einen mit diesem in Reihe liegenden und von ihm mit einer Isolation

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/077397 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(INTC) getrennten, benachbarten zweiten Leiter (Rh2) aufweist, einem mit dieser und weiteren Elementen einschliesslich einem Steuerglied (THY1) für einen Heizstrom (iH) gebildeten Heizkreis (3) und mit einer zum Beeinflussen des Heizstroms (iH) und Regeln der Temperatur an das Steuerglied (3) angeschlossenen Ansteuerschaltung (2). Die Überwachung wird dadurch erweitert, dass die Isolation (INTC) eine mit der Temperatur abnehmende Widerstandscharakteristik besitzt, dass die Ansteuerschaltung (2) des Weiteren zum Abgreifen eines von der Temperatur der Isolation (INTC) abhängigen elektrischen Überwachungssignalstroms oder Spannung über einen Überwachungsweig (20) an einen auf eine Widerstandsveränderung der Isolation (INTC) ansprechenden Abschnitt des Heizkreises (3) gekoppelt ist und dass die Ansteuerschaltung (2) auf eine Überschreitung einer Schwelle durch das Überwachungssignal anspricht und den Heizstrom (iH) durch Ansteuern des Steuerglieds (THY1) unterbricht.

Heizvorrichtung mit flexiblem Heizkörper

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizvorrichtung mit einer in einem flexiblen Heizkörper integrierten und über ein Anschlusskabel an eine Versorgungsspannung anschließbaren elektrischen Heizleiteranordnung, die einen ersten Leiter und einen mit diesem in Reihe liegenden und von ihm mit einer Isolation getrennten, benachbarten zweiten Leiter aufweist, einem mit dieser und weiteren Elementen einschließlich einem Steuerglied für einen Heizstrom gebildeten Heizkreis und mit einer zum Beeinflussen des Heizstroms und Regeln der Temperatur an das Steuerglied angeschlossenen Ansteuerschaltung.

Eine derartige Heizvorrichtung ist in etwa in der EP 0 562 850 A2 angegeben, wobei es insbesondere um eine Schaltung zum Schutz der in dem flexiblen Heizkörper

integrierten elektrischen Heizleiteranordnung vor einer Übertemperatur geht. Desweiteren weist die dabei vorgesehene Ansteuerschaltung auch eine Temperaturregelschaltung auf, mit der für die Aufrechterhaltung einer gewünschten Temperatur ein Heizstrom über ein Steuerglied in Form eines Thyristors z.B. mittels Phasenanschnittsteuerung variiert wird. Auch andere Ausführungsarten des Steuerglieds, beispielsweise ein mechanischer, thermischer oder anderer elektronischer Schalter sind genannt. Denkbar ist auch eine Ansteuerung mit Impulspaketen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizvorrichtung der eingangs genannten Art bereit zu stellen, bei der die Temperaturüberwachung erweitert ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass die Isolation eine mit der Temperatur abnehmende Widerstandscharakteristik besitzt, dass die Ansteuerschaltung des Weiteren zum Abgreifen eines von der Temperatur der Isolation abhängigen elektrischen Überwachungssignal-Strom oder Spannung über einen Überwachungsweig an einen auf eine Widerstandsveränderung der Isolation ansprechenden Abschnitt des Heizkreises gekoppelt ist und dass die Ansteuerschaltung auf eine Überschreitung einer Schwelle durch das Überwachungssignal anspricht und den Heizstrom durch Ansteuern des Steuerglieds unterbricht.

Mit diesen Maßnahmen wird bei erhöhter Temperatur die Isolation zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter zunehmend leitend, insbesondere wenn sich lokale Temperaturspitzen (Hot Spots) innerhalb der Heizleiteranordnung des flexiblen Heizkörpers ergeben. Damit wird eine lokal ansprechende Sensorfunktion erreicht,

mit der bei einem Wärmeunterbett oder einer Heizdecke die Heizleiteranordnung im Zentimeterbereich überwacht werden kann und die neben einem durch die Heizleiter (z.B. mit einem positiven Temperaturgang des Widerstandes, PTC-Effekt) an sich gebildeten flächenintegrierenden Sensorsystem, wie es bei der Temperaturregeleinrichtung ausgenutzt ist, eingesetzt werden kann.

Dabei besteht eine für die Funktionsweise günstige Ausbildung darin, dass in dem Heizkreis ein das Steuerglied aufweisender Steuerzweig und ein dazu parallel liegender Parallelzweig gebildet sind und dass das Überwachungssignal in dem Parallelzweig beispielsweise an einem Parallelzweigwiderstand abgegriffen ist.

Die Zuverlässigkeit des Temperaturüberwachungssystems wird noch mit den Maßnahmen gesteigert, dass mittels der Isolation und einer Widerstandsanordnung ein durch eine Parallelzweig-Diodenanordnung nur bei einer Halbwelle einer Versorgungsspannung ansprechender temperaturabhängiger Spannungsteiler gebildet ist, an dem das Überwachungssignal abgegriffen und über den Übernahmestrom einer Bewertungseinheit der Ansteuerschaltung zugeführt ist. Durch diese Ausbildung wird ein sicheres Ansprechen auch bei extremer mechanischer Belastung, wie etwa scharfem Knicken oder dgl. ein sicheres Ansprechen z.B. auf einen Kurzschluss gewährleistet.

Dabei besteht eine vorteilhafte Ausgestaltung darin, dass zwischen dem als Innenleiter ausgebildeten ersten Leiter und dem als Außenleiter ausgebildeten zweiten Leiter in Reihe zu diesen eine Heizleiterdiode angeordnet ist, dass der Abschnitt des Heizkreises als zu einem das Steuerglied aufweisenden Steuerzweig parallel liegender Parallelzweig ausgeführt ist, der eine in Reihe mit einer Widerstands-

anordnung liegende Parallelzweig-Diodenanordnung mit mindestens einer in Gegenrichtung zu der Durchlassrichtung der Heizleiterdiode angeordneten Parallelzweigdiode aufweist, und dass der Steuerzweig mindestens ein in Durchlassrichtung der Heizleiterdiode geschaltetes Bauelement aufweist.

Um dabei die Sicherheit zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass zwei Parallelzweigdioden zueinander parallel geschaltet sind und die Widerstandsanordnung zwei zueinander parallel geschaltete, gegen Masse geführte Parallelzweig-Widerstände umfasst.

Eine ergänzende Sicherheitsmaßnahme besteht darin, dass in thermischer Wirkverbindung mit der Widerstandsanordnung eine Temperatursicherung vorgesehen ist.

Eine für die Auswertung vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass das Überwachungssignal über den Überwachungsweig an einen Eingang einer digitalen Schaltungsanordnung der Ansteuerschaltung gelegt ist, die die Bewertungseinheit aufweist.

Für den Abgriff des Überwachungssignals ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Überwachungssignal mittels eines in dem Überwachungsweig angeordneten weiteren Spannungsteilers mit Überwachungsweig-Widerständen an den Eingang gelegt ist.

Der Aufbau in Verbindung mit dem Temperaturüberwachungssystem wird dadurch begünstigt, dass die Ansteuerschaltung des Weiteren zum Abgreifen einer von der

Temperatur der Isolation abhängigen elektrischen Messgröße - Strom oder Spannung - über einen Koppelzweig an den Heizkreis gekoppelt ist und dass die Ansteuerschaltung derart ausgebildet ist, dass die Ansteuerung des Steuerglieds zum Einregeln einer eingestellten Temperatur des Heizkörpers ausgebildet ist.

Für den Aufbau und die Auswertung sind dabei die Maßnahmen vorteilhaft, dass die Messgröße mittels eines im Heizkreis gebildeten Spannungsteilers abgegriffen ist, der einerseits mit der einen temperaturabhängigen Widerstand bildenden Heizleiteranordnung und andererseits mit mindestens einem Widerstandselement gebildet ist, dass die Messgröße über den Koppelzweig einem einer Digitalstufe vorgeschalteten analogen Zeitglied mit einer Widerstands-/Kondensatorschaltung zugeführt ist, dass die Digitalisierstufe zum Bilden eines digitalen Istwertes ein Zeitmessglied aufweist und der digitale Istwert einem Istzeitwert bis zum Erreichen einer vorgegebenen oder vorgebbaren Ladespannung des Kondensators entspricht, dass in der Digitalstufe als Sollwert ein Sollzeitwert vorgegeben oder vorgebbbar ist und dass zum Heizen die Ansteuerung des Steuerglieds in Abhängigkeit von einer Abweichung des Istzeitwertes von dem Sollzeitwert erfolgt.

Die sichere Funktionsweise wird weiterhin dadurch unterstützt, dass die Ansteuerschaltung eine Sicherheitsschaltung mit einer Fehlersensoreinrichtung aufweist und dass in dem Heizkreis ein über die Sicherheitsschaltung ansteuerbares zusätzliches Steuerglied in Reihe zu dem Steuerglied angeordnet ist, wobei die Sicherheitsschaltung auf einen Fehler der Ansteuerschaltung anspricht und den Heizstrom durch Ansteuerung des zusätzlichen Steuerglieds unterbricht.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Erfindung bestehen darin, dass in dem Heizkreis auf dem Heizkörper oder außerhalb desselben eine Schmelzsicherung angeordnet ist, darin, dass die Heizleiteranordnung nur zwei aus dem Heizkörper herausgeführte Heizleiterenden aufweist, die an Anschlusspunkten mit einer zweipoligen Anschlussleitung direkt über eine 2-polige Stecker/Kupplungseinheit oder eine Hot Lead-Verbindung verbunden ist, darin, dass die Anschlusspunkte innerhalb eines Schnurzwischenschaltgehäuses liegen, sowie darin, dass eine auf das Überwachungssignal ansprechende, optische und/oder akustische Anzeigeeinheit vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels für eine elektrische Schaltung einer Heizvorrichtung,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die elektrische Schaltung, und

Fig. 3 Spannungsverläufe eines Zeitglieds der elektrischen Schaltung, aufgetragen über der Zeit zum Herleiten eines Istwertes, Sollwertes und Referenzwertes.

In Fig. 1 ist eine Heizvorrichtung mit einem flexiblen Heizkörper 1 gezeigt, z.B. in Form einer Heizdecke, eines Heizkissens oder Wärmeunterbetts, in dem eine Heizleiteranordnung integriert und eine Schmelzsicherung F1 untergebracht sind, und

mit einer auf einen Heizkreis 3 einwirkenden Ansteuerschaltung 2, mit der ein durch den Heizkreis 3 mit der Heizleiteranordnung 1.1 fließender Heizstrom i_H zum Einregeln einer gewünschten Temperatur variierbar ist. Zur elektromagnetischen Feldreduzierung können dabei die Heizleiter mit in einer Richtung bezüglich des Stroms angeordneten Innenleiter und in entgegen gesetzter Richtung angeordnetem Außenleiter verbunden sein, wie an sich bekannt.

Der an eine Versorgungsspannung UV, beispielsweise eine Netzspannung oder eine andere transformierte Spannung oder Gleichspannung, angeschlossene und mittels Schalter S1, S2 von dieser trennbare Heizkreis 3 weist im Anschluss an die Heizleiteranordnung 1.1 und die Schmelzsicherung F1 in einem Steuerzweig 3.1 eine für eine positive Halbwelle in Durchlassrichtung angeschlossene Diode D01 oder alternativ einen Thyristor oder anderen Gleichrichter, ein Steuerglied THY1 in Form eines Thyristors oder Triacs oder anderen Halbleiterschalters oder elektronisch betätigbaren mechanischen Kontakts sowie einen Spannungsteilerwiderstand R21 auf, der mit seinem von dem Steuerglied THY1 abgelegenen Anschluss an Masse liegt und mit der Heizleiteranordnung 1.1 einen Spannungsteiler bildet. Die Heizleiter Rhz1, Rhz2 der Heizleiteranordnung 1.1 sind vorzugsweise mittels eines bei einer geeigneten Temperatur schmelzenden, einen negativen Temperaturwiderstandskoeffizienten (NTC-Effekt) besitzenden Isolators (INTC) voneinander isoliert und als Innenleiter und Außenleiter einer Heizkordel miteinander verbunden, wie an sich bekannt, wodurch auch eine Kompensation des elektromagnetischen Feldes erreicht wird. Die Heizleiteranordnung 1.1 ist an z.B. zwei Anschlusspunkten A, B im Randbereich des flexiblen Heizkörpers 1 oder an einem kurzen Kabelstück mit einer Stecker-/Kupplungseinheit in dem Heizkreis 3 lösbar angekoppelt oder aber über diese mit festen Anschlusskabeln verbunden. Die

Schmelzsicherung F1 kann auch außerhalb des flexiblen Heizkörpers 1 in dem Heizkreis 3, beispielsweise in der Stecker-/Kupplungseinheit oder in einem Schnurzwischenhalter angeordnet sein. Die Heizleiter Rhz1, Rhz2 besitzen einen temperaturabhängigen Widerstand, beispielsweise mit einem positiven Temperaturkoeffizienten (PTC-Effekt) oder negativen Temperaturkoeffizienten (NTC-Effekt), so dass der zusammen mit dem Spannungsteilerwiderstand R21 gebildete Spannungsteiler temperaturabhängig ist. Mehrere Heizkreise 3 können parallel oder in Serie vorgesehen sein, wobei in dem Heizkörper 1 entsprechend mehrere Heizkordeln angeordnet sind.

Die Ansteuerschaltung 2 ist über einen Koppelzweig 5 zum Abgriff der mittels des Spannungsteilers aus dem Spannungsteilerwiderstand R21 und der Heizleiteranordnung 1.1 gebildeten Teilspannung sowie über einen Ansteuerzweig 9 an einen Steuereingang des Steuerglieds THY1 angeschlossen und weist eine über eine Energieversorgung 4 versorgte digitale Schaltungsanordnung 2.1, die beispielsweise als Mikrorechner, Mikrocontroller, spezielle integrierte Schaltungsanordnung (ASIC), CMOS-Gatter oder dgl. ausgebildet ist, sowie ferner ein in einem Ladezweig 7 und Sollwertzweig 6 eingebundenes Zeitglied aus einer Widerstand/Kondensatorschaltung R7, C6 und einen an der Versorgungsspannung UV liegenden weiteren Spannungsteiler 8 mit festen Widerständen R12, R15 und einem einstellbaren Widerstand P1 auf, wobei in dem positiven Potentialanschluss zu der Versorgungsspannung UV eine weitere Diode D2 in Durchlassrichtung eingefügt ist. Dabei ist die weitere Diode D2 so angeordnet, dass die gesamte Ansteuerschaltung 2 über diese an die Versorgungsspannung UV angeschlossen ist.

An dem weiteren Spannungsteiler 8 ist zwischen den beiden festen Widerständen R12, R15 zum Bilden des Sollwertzweiges 6 eine mit dem einstellbaren Widerstand in Form des Potentiometers P1 einstellbare Teilspannung abgegriffen, die entsprechend einer gewünschten Temperatur des Heizkörpers 1 wählbar ist. Das Potentiometer P1 liegt dabei zwischen dem masseseitigen festen Widerstand R15 und Masse Gnd. Die an dem weiteren Spannungsteiler 8 abgegriffene Teilspannung wird über einen an die digitale Schaltungsanordnung 2.1 zum Öffnen und Schließen an einen Anschluss Switch angeschlossenen steuerbaren Schalter S3 an den Kondensator C6 angelegt. Der Kondensator C6 ist damit mit seinem einen Anschluss über den Lade-Widerstand R7 zum Aufladen an den positiven Pol der Versorgungsspannung UV und mit seinem anderen Anschluss über den steuerbaren Schalter S3 und den festen Widerstand R15 und das Potentiometer P1 zum Bilden des Sollwertzweiges 6 an Masse angeschlossen, wobei der Sollwertzweig 6 zum Bilden eines Sollwerts zeitweilig mittels des steuerbaren Schalters S3 entsprechend einem in der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 festgelegten Ansteueralgorithmus geschlossen werden kann. Der mit dem Lade-Widerstand R7 verbundene Anschluss des Kondensators C6 ist zum Erfassen einer Ladespannung zudem mit einem Eingangsanschluss der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 zum Erfassen der Ladespannung und Zuführen zu einer Digitalisierstufe 2.11 verbunden, während der andere Anschluss des Kondensators C6 vorzugsweise an einen Entladeanschluss (Discharge) der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 angeschlossen ist, um eine gesteuerte vollständige Entladung des Kondensators C6 vorzunehmen. Zudem ist dieser andere Anschluss des Kondensators C6 über den Kopelzweig 5 mit einem Widerstand R14 zum Abgreifen der Teilspannung an dem Widerstand R21 des Heizkreises 3, d.h. einer aktuellen Messgröße in Abhängigkeit der Temperatur der Heizleiteranordnung 1.1 und damit des Heizkörpers 1 ange-

geschlossen, wobei der Anschlusspunkt in dem Heizkreis 3 zwischen dem Steuer-
glied THY1 und dem Spannungsteilerwiderstand R21 liegt. Der Ansteuerzweig 9
enthält einen Widerstand R11 und ist an einen Steueranschluss Trig1 der digitalen
Schaltungsanordnung 2.1 angeschlossen, um eine Temperaturregelung des Heiz-
körpers 1 in Abhängigkeit von einem Sollwert-/Istwertvergleich vorzunehmen,
wobei mittels der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 geeignete Regelalgorithmen
vorgegeben bzw. programmiert werden können.

Alternativ kann der Entladeanschluss Discharge auch entfallen. Anstelle Teil-
spannungen über die Widerstände R7 und R12 zu erzeugen, können auch entspre-
chende vom Lastkreis (Heizung) getrennte Gleichspannungen angelegt werden, so
dass die Widerstände R7 und R12 eingespart werden. Weiterhin können verschie-
dene Sollwerte auch in der digitalen Schaltungsanordnung vorgegeben und über
zugeordnete Anschlüsse abgegriffen werden, die mittels Umschalter geeignet kon-
taktiert werden können. Dadurch lassen sich die Widerstände R12, R15, P1 und
der Schalter S3 ersetzen. Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt dann nicht über den
veränderten Widerstand P1, sondern mittels Umschalter. Beispielsweise kann dafür
ein temperaturstabilisierter Zeittakt oder eine Referenzzeit in der digitalen
Schaltungsanordnung 2.1 vorgesehen werden.

Die digitale Schaltungsanordnung 2.1 ist andererseits über einen Anschluss Vcc an
die Energieversorgung 4 und mittels eines Masseanschlusses Gnd an Massepoten-
tial gelegt. Zudem bestehen über einen Synchronisieranschluss Sync, einen An-
zeigeanschluss Anz sowie einen Rücksetzanschluss Reset weitere Verbindungen
der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 mit der Energieversorgung 4, wobei an dem
Synchronisieranschluss Sync ein Widerstand R2 und an den Anzeigeanschluss Anz

eine Anzeige, beispielhaft in Form einer Leuchtdiodenanzeige LED sowie eine Widerstandsanordnung R3 angeschlossen sind. Die Energieversorgung 4 ihrerseits liegt einerseits an Masse und andererseits über einen Widerstand R1 und die weitere Diode D2 an der Versorgungsspannung UV.

Parallel zu dem Steuerzweig 3.1 ist in dem Heizkreis 3 zwischen der Schmelzsicherung F1 und der Diode D01 ein Parallelzweig 3.2 mit einer Diodenanordnung aus zwei zueinander parallel liegenden Parallelzweig-Dioden D3, D4 angeschlossen, die über eine Widerstandsanordnung aus zwei parallelen Widerständen R22, R23 gegen Masse Gnd geführt sind. An dem Masseanschlusspunkt ist eine in thermischer Wirkverbindung mit den beiden Widerständen R22, R23 stehende Temperatursicherung TSi1 angeschlossen und über den Schalter S2 an einen Pol der Versorgungsspannung UV gelegt, so dass die bei starker Erwärmung der Widerstände R22, R23 bei Übertemperatur des Heizkörpers 1 ansprechende Temperatursicherung TSi1 den Versorgungsstrom unterbricht.

Zwischen dem Innenleiter Rhz1 und dem Außenleiter Rhz2 der Heizleiteranordnung 1.1 liegt in Reihe mit diesen eine Heizleiterdiode D5, die nur eine Halbwelle der Versorgungsspannung UV, vorliegend die positive Halbwelle, durchlässt und entsprechend mit ihrer Anode dem positiven Pol und mit ihrer Kathode dem negativen Pol der Versorgungsspannung UV zugekehrt und wie die in dem Steuerzweig 3.1 liegende Steuerzweigdiode D01 gepolt ist. Die Parallelzweig-Dioden D3, D4 sind hingegen entgegen der Durchlassrichtung der Heizleiterdiode D5 angeordnet, so dass sie den im Normalfall fließenden Heizstrom nicht durchlassen, sondern nur bei einer Überbrückung der Heizleiterdiode D5 eine dann auftretende negative Halbwelle durchlassen. Die negative Halbwelle ist dabei mehr oder weniger groß, je

nachdem ob es sich um einen Kurzschluss zwischen dem Innenleiter Rhz1 und dem Außenleiter Rhz2 oder um eine mehr oder weniger hohe Erwärmung der Isolation INTC an einer bestimmten Stelle handelt, und hängt auch davon ab, ob die Stelle der Übertemperatur oder des Kurzschlusses mehr oder weniger weit von den Anschlussstellen A und B der Heizleiteranordnung 1.1 entfernt sind.

Der bei einer negativen Halbwelle infolge der Widerstände R22 und R23 sich ergebende Spannungsabfall wird zwischen der Diodenanordnung D3, D4 und der Widerstandsanordnung R22, R23 mittels eines Überwachungszeigs 20 abgegriffen und mittels eines Überwachungszeig-Spannungsteilers mit Widerständen R9, R6 der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 über einen Eingangsanschluss ENTC zur Auswertung zugeführt, wobei der Abgriff zwischen den beiden Widerständen R9, R6 erfolgt und der andere Anschluss des Widerstandes R6 an eine Bezugsspannung, beispielsweise die Versorgungsspannung Vcc der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 angeschlossen ist.

Ferner ist die Ansteuerschaltung 2 mit einer Gehäusetemperaturüberwachung 30 versehen, die über weitere Anschlüsse C1, N1, N2 an die digitale Schaltungsanordnung 2.1 angeschlossen ist, wobei die drei Anschlusszeige parallel zueinander liegen und über einen gemeinsamen Anschlusspunkt an einen weiteren Kondensator C3 angeschlossen sind, der mit seinem anderen Anschluss an Masse liegt. Der Anschluss C1 liegt dabei direkt an dem Anschlusspunkt, während der Anschluss N1 über einen Widerstand R5 und der Anschluss N2 über einen Gehäuse-Temperatursensor Sens1, der z.B. auf dem PTC-Effekt oder NTC-Effekt basiert, an den Anschlusspunkt gelegt sind.

Die in Fig. 2 gezeigte Schaltungsanordnung entspricht bis auf ein zusätzliches Sicherheitssystem mit einer Sicherheitsschaltung 10 der Ausführung nach Fig. 1. Die Sicherheitsschaltung 10, z.B. in Form einer Transistorschaltung, ist mit zwei Anschlüssen an zwei Ausgangsanschlüsse der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 angeschlossen, an denen vorzugsweise zueinander komplementäre Signalzustände zur Überwachung der Ansteuerschaltung 2 vorliegen. Andererseits ist die Sicherheitsschaltung 10 mit einem in dem Steuerzweig 3.1 des Heizkreises 3 anstelle der Diode DO1 liegenden zusätzlichen Steuerglied THY2, das ebenfalls als Thyristor, Triac, anderer Halbleiterschalter oder elektromechanisch betätigter Schalter ausgeführt sein kann, angeschlossen, um den Heizkreis bei Auftreten eines Fehlers in der Ansteuerschaltung 2 abzuschalten.

Im Folgenden werden die Funktionsweise der Temperaturregelung und anschließend die Temperaturüberwachung anhand der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Heizvorrichtungen und von in Fig. 3 gezeigten Ladekurven des Kondensators C6 näher erläutert, aus denen ein Referenzwert, der Istwert bei verschiedenen Temperaturen der Heizleiteranordnung 1.1 und der Sollwert hergeleitet werden. Der Referenzwert, der Sollwert und der Istwert werden jeweils aus den Ladekurven des Kondensators C6 bei unterschiedlichen Beschaltungen bestimmt, die mittels der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 gesteuert werden, wobei die Ladezeiten des Kondensators C6 auf eine bestimmte Ladespannung mittels einer in der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 vorgesehenen Digitalisierstufe 2.11 bestimmt werden. In der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 ist ein digitales Zeitmessglied mit einem festen Zeittakt und einem Zähler vorgesehen. Durch den Vergleich des Istwertes in Form eines Istzeitwertes und des Sollwertes in Form eines Sollzeitwertes wird

über die Zuführung des Heizstromes i_H mittels des Steuergliedes THY1, d.h. über Heizen oder Nichtheizen entschieden.

Für die Ermittlung des Referenzwertes wird vorliegend beispielsweise während einer negativen Halbwelle der Versorgungsspannung UV, die beispielsweise die Netzspannung ist, der Kondensator C6 über die Anschlüsse Istw/Ref und Discharge vollständig entladen. Während der Referenzmessung sind der steuerbare Schalter S3 und der Lastschalter in Form des Steuergliedes THY1 nicht angesteuert, d.h. offen. Über den Synchronisieranschluss Sync wird ein Nullspannungsdurchgang jeder positiven Halbwelle erfasst und nach dem Nulldurchgang beginnt der Aufladevorgang des Kondensators C6 in Abhängigkeit von den Widerständen R7, R14, R21 und der weiteren Diode D2, bis ein digitaler Schaltpegel an dem Referenzeingang der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 erreicht ist. Bei 50 Hz Netzfrequenz beträgt die Ladezeit nach Fig. 2 z.B. 5,8 ms, die den Referenzwert bildet.

Zum Bilden des Istwertes wird der gesteuerte Schalter S3 nicht angesteuert, bleibt also offen, wogegen das Steuerglied THY1 angesteuert, d.h. der Heizkreis 3 geschlossen ist. Bedingt durch den Stromfluss über die von den Heizleitern gebildeten Heizwiderstände Rhz1 und Rhz2, die Schmelzsicherung F1, die Diode D01, das Steuerglied THY1 und den Spannungsteilerwiderstand R21 entsteht ein temperaturproportionaler Spannungsabfall U21 an dem Spannungsteilerwiderstand R21. Beispielsweise beträgt die Teilspannung in Form des Spannungsabfalls U21 bei 20° C Heizleitertemperatur ca. 1 V (Spitze der positiven Sinushalbwelle) und bei maximaler Temperatur (80° C) ca. 0,7 V. Bedingt durch den parallelen Anstieg der positiven Ladespannung an dem Ladewiderstand R7 und die Anhebung mittels

der Teilspannung U21 verkürzt sich der Ladevorgang an dem Kondensator C6 bis zum Erreichen des Schaltpegels auf eine Ladezeit bzw. einen Istzeitwert von ca. 4,7 ms bei 20° C. Ändert sich durch die Erwärmung der Heizleiteranordnung 1.1 auf 70° C infolge des PTC-Effektes die Teilspannung U21 auf ca. 0,75 V im Maximum der Sinushalbwellen, so erfolgt der Ladevorgang des Kondensators C6 in ca. 5,0 ms.

Zur Bildung des Sollwertes in Form des Sollzeitwertes wird bei nicht angesteuertem Steuerglied, d.h. bei offenem Heizkreis 3 und eingeschaltetem, d.h. geschlossenem steuerbarem Schalter S3 die Ladespannung des Kondensators C6 bei maximaler Temperatureinstellung (80° C) durch das Potentiometer P1 um ca. 0,7 V (Maximum der positiven Sinushalbwellen) angehoben. Dies entspricht der Teilspannung U21 bei maximaler Temperatur. Das ergibt an dem Kondensator C6 eine Ladezeit bis zum Schaltpegel von 5,1 ms (Sollzeitwert bei 80° C). Der Sollwertzweig 6 ergibt sich dabei durch die Bauteile weitere Diode D2, Widerstand R7, Kondensator C6, steuerbarer Schalter S3, Widerstand R15 und einstellbarer Widerstand P1 in Verbindung mit dem Widerstand R12 des weiteren Spannungsteilers 8, wobei der steuerbare Schalter S3 mittels der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 über den Anschluss Switch angesteuert ist.

Beim Ablauf der Temperaturregelung wird zunächst der Referenzwert ermittelt, danach werden der Sollwert und der Istwert als Sollzeitwert und Istzeitwert bestimmt. Durch den Vergleich der Ladezeiten an dem Kondensator C6, der aufgrund der hergeleiteten digitalen Daten des Istzeitwertes und des Sollzeitwertes durchgeführt wird, wird dann über Heizen oder Nichtheizen entschieden. Bei Erreichen der Maximaltemperatur ergeben sich gleiche Ladezeiten an dem Kon-

densator C6 (wobei die Teilspannung U_{21} 0,7 V beträgt), d.h. vorliegend 5,1 ms. Daraufhin wird die Ansteuerung des Steuergliedes THY1 unterbrochen und eine Pausenzeit von ca. 1 s eingefügt. Danach werden jeweils der Referenz-, Soll- und Istwert innerhalb von 3 Netzhalbwellen ermittelt. Durch einen weiteren Vergleich wird wieder über Heizen oder Nichtheizen entschieden. Bei Nichtheizen wird wiederum eine Pause von 1 s eingefügt. Dieser Ablauf wiederholt sich.

Im Einzelnen kann der Vergleich von Sollwert und Istwert in der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 auch anderen Regelalgorithmen zugeführt werden, um den Heizstrom i_H in dem Heizkreis 3 über das Steuerglied THY1 in Abhängigkeit von einem gewünschten zeitlichen Temperaturverhalten und/oder in Abhängigkeit von der Art des flexiblen Heizkörpers 1, beispielsweise einer Wärmedecke, einem Heizkissen oder Wärmeunterbett durchzuführen. Mit einem Mikrorechner oder Mikrocontroller kann ein geeigneter Regelalgorithmus leicht programmiert werden, wobei insbesondere auch Sicherheitsbestimmungen Rechnung getragen werden kann.

Eine Möglichkeit der Temperaturregelung besteht darin, eine Sollwertüberhöhung und eine geführte Sollwertreduzierung auf einen Nennwert zu verwirklichen. Bedingt durch die thermische Verzögerung des Anstiegs der Oberflächentemperatur des Heizkörpers 1 auf die Heizleitertemperatur infolge schlechter Wärmeleitung der Materialien des flexiblen Heizkörpers 1 ist es z.B. wünschenswert, den Temperaturanstieg zu verbessern. Eine Lösung hierzu bietet die Festlegung einer nach dem Einschalten der Heizvorrichtung zeitbedingten Erhöhung einer Sollwert-Temperatur. Um bei einem bereits vorgewärmten Heizkörper eine Überhöhung der Oberflächentemperatur zu erreichen, wird der Sollwert für die Regelung durch ein optimiertes

Verfahren vorgegeben. Dies kann durch die Ermittlung der Differenz zwischen Sollwert und Istwert und einem davon abhängigen errechneten zeitweiligen Nachheizen nach Erreichen der Sollwert-Temperatur führen. Alternativ kann auch ein errechneter höherer Sollwert für die Regelung z.B. aus einem Soll- und Istwert-Temperaturvergleich festgesetzt werden. Ist also die Sollwert-/Istwert-Differenz beim Einschalten groß, so wird eine große Sollwertüberhöhung festgelegt. Die Überhöhung wird dann z.B. solange konstant oder verändert beibehalten, bis der Istwert mit dem überhöhten Sollwert übereinstimmt. Danach beginnt dann eine aus der Sollwertüberhöhung abgeleitete Temperaturabstufung. Auf diese Weise ergibt sich der Vorteil, dass die Oberflächentemperatur keinen Einbruch zeigt. Ist hingegen die Sollwert-/Istwert-Differenz beim Einschalten gleich wie bei einem laufenden Betrieb, so werden keine Sollwertüberhöhung und keine geführte Sollwertreduzierung auf Nennwert durchgeführt. Entsprechende Parameter für die Beurteilung der Sollwert-/Istwert-Differenz können in der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 gespeichert werden. Je nach Art des flexiblen Heizkörpers 1, z.B. Heizkissen, Wärmeunterbetten oder Wärmedecken, kann dabei auch eine unterschiedliche Berechnungsmethode für die Sollwertüberhöhung vorgesehen werden. Dies kann z.B. durch Auswertung einer gespeicherten Software oder mittels programmierter Digitaleingänge oder aber durch zeitgesteuerte Zuschaltung oder Umschaltung auf eine andere Sollwertstufe realisiert werden.

Die bereits beschriebene Referenzmessung kann vorteilhaft zur Erkennung von Fehlern genutzt werden. Dazu kann der gemessene Referenzwert der Ladezeit mit dem Sollwert und/oder dem Istwert verglichen werden und anhand des Vergleichsergebnisses aufgrund vorbekannter bzw. gespeicherter oder eingegebener Werte ein Fehler der Elektronik, z.B. Kurzschluss in dem Steuerglied THY1 oder im

Zusammenhang mit dem steuerbaren Schalter S3 erkannt werden. Aufgrund von Plausibilitätsvergleichen können die Fehler genau lokalisiert und zur Anzeige gebracht werden. Die Anzeige kann von einer einfachen Leuchtanzeige bis zu einer variablen Displayanzeige ausgelegt werden, wobei die Ansteuerung mittels der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 unterschiedlich, z.B. als blinkende Warnanzeige oder auch akustisch ausgebildet sein kann.

Die Abschaltung der Heizvorrichtung kann mittels einfacher oder mehrfacher Zeitschaltung erfolgen, wobei Abschaltzeiten fest oder separat schaltbar integriert sein können. Bei längerem Betrieb kann eine Temperaturabsenkung durch entsprechende Programmierung der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 vorgesehen sein, um Hautverbrennungen durch dauernd hohe Oberflächentemperaturen des Heizkörpers zu vermeiden. Hierzu kann ab einer bestimmten Sollwert-Temperatur eine zeitabhängige Sollwertabstufung oder sogar Abschaltung der Heizung vorgesehen sein.

Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Temperatur-Überwachungseinrichtung mit der einen negativen Widerstandstemperaturgang (NTC-Effekt) aufweisenden Isolation INTC und mit dem Parallelzweig 3.2 mit der Diodenanordnung D3, D4 und der Widerstandsanordnung R22, R23 sowie mit dem Überwachungsweig und der Bewertungseinheit in der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 ist so ausgelegt, dass beispielsweise bei einer Erwärmung an einer Stelle (Hot Spot) der Isolation ab z.B. 80° C oder 90° C infolge Überbrückens der Heizleiterdiode D5 eine deutliche negative Halbwelle des Stroms über den ersten Heizleiter Rhz1, die Isolation INTC, den zweiten Heizleiter Rhz2, die Schmelzsicherung F1, die Parallelzweig-Dioden D3, D4 und die Widerstandsanordnung R22, R23 nach Masse Gnd fließt. An den Widerständen R22 und R23 ergibt sich dadurch eine temperaturabhängige negative

Spannung, die bei noch höheren Temperaturen noch weiter (in die negative Richtung) ansteigt. Der Überwachungsweig-Spannungsteiler aus den Widerständen R6, R9 ist so dimensioniert, dass erst bei einer negativen Spannung, die einer bestimmten Temperatur, etwa zwischen 80° C und 100° C, z.B. 80° C oder 90° C, an dem Heizleiter entspricht, an dem Eingangsanschluss ENTC der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 das digitale Eingangssignal von dem Eins-Pegel auf den Null-Pegel geschaltet wird. Solange dann der Null-Pegel anliegt wird der Heizstrom iH über das Steuerglied THY1 unterbrochen und die Heizung abgeschaltet. Das Ansprechen des Eingangssignals kann über eine optische oder akustische oder vibrierende Anzeige dem Benutzer übermittelt werden, um das Vorliegen eines Fehlers zu signalisieren.

Wird z.B. bei unsachgemäßem Gebrauch der Heizkörper 1 und damit die Heizleiteranordnung 1.1 scharf geknickt oder mechaich zerstört, ergibt sich ein Kurzschluss zwischen dem ersten Heizleiter Rhz1 und dem zweiten Heizleiter Rhz2, so dass durch den überhöhten Strom in der negativen Halbwelle durch die Erwärmung der Widerstandsanordnung R22, R23 die Temperatursicherung TSi1 anspricht und den Strom von der Versorgung vollständig unterbricht. Die redundante Ausführung der Diodenanordnung mit zwei Parallelkreis-Dioden D3, D4 und der Widerstandsanordnung mit zwei Widerständen R22, R23 dient dabei der zusätzlichen Sicherheit. Bei der positiven Halbwelle fließt der dem Heizstrom bildende Strom hingegen über den Steuerzweig 3.1 mit der Steuerzweig-Diode D01 (Fig. 1) bzw. dem zusätzlichen Steuerglied THY2 (Fig. 2) und dem Steuerglied THY1.

Die Gehäusetemperaturüberwachung 30 dient zum Übertemperaturschutz eines Schnurzwischenhalters, in dem die Ansteuerschaltung 2 (zumindest teilweise)

angeordnet ist. In dem Gehäuse des Schnurzwischenschalters können infolge von Verlustleistung hohe Temperaturen entstehen, die zum Zerstören und Ausfall von elektrischen Baugruppen führen können. Dieses Problem erhöht sich mit zunehmender Miniaturisierung von Geräteschaltern. Zudem besteht gerade bei flexiblen, schmiegsamen Heizkörpern, wie Heizdecken oder Wärmeunterbetten die Gefahr, dass die Schalter abgedeckt oder unter die Heizkörper gesteckt sind. Die Gefahr einer unzulässigen Temperaturüberhöhung im Gehäuseinnern wird mittels der Gehäusetemperaturüberwachung 30 unterbunden. Bei Überschreitung eines Grenzwerts wird der Heizstrom von der Ansteuerschaltung 2 mittels des Steuerglieds THY1 oder THY2 abgeschaltet, bei Unterschreiten des Grenzwerts wird die Temperaturregelung mittels der Ansteuerschaltung 2 wieder eingeschaltet.

Dabei wird mittels der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 der weitere Kondensator C3 entladen. Daraufhin wird die Ladezeit des weiteren Kondensators C3 über den Bezugswiderstand R5, mit dem der Grenzwert der maximal zulässigen Temperatur angegeben wird, ermittelt. Anschließend wird der weitere Kondensator C3 wieder entladen. Der Temperatursensor Sens1, der z.B. einen NTC-Widerstand oder PTC-Widerstand aufweist und den aktuellen Temperaturwert angibt, dient dann zum Bilden einer entsprechenden Ladezeit des Kondensators C3 und zum Ermitteln derselben mittels der digitalen Spaltungsanordnung 2.1. Die Temperaturüberschreitung kann dann mittels der Bewertungseinheit der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 vorgenommen werden, um den Heizkreis entsprechend anzusteuern. Der Anschluss C1 der digitalen Schaltungsanordnung 2.1 dient dabei als Messeingang und Entladeausgang für den weiteren Kondensator C3, der Anschluss N1 als hochohmiger Eingang und Logikausgang für den Bezugswiderstand R5 und der Anschluss N2 als hochohmiger Eingang und Logikausgang für den

Temperatursensor Sens1. Die Über- oder Unterschreitung der Gehäuseinnentemperatur kann optisch oder akustisch z.B. mit Warnton und/oder Blinklicht (Flashlicht) angezeigt werden.

Mittels der Anzeigevorrichtung, vorliegend beispielsweise als Anzeigeeinheit LED angegeben, können die verschiedenen Betriebszustände der Heizvorrichtungen, z.B. Sollwertreduzierung, Zeitabschaltung oder dgl. einem Benutzer auf vielfältige Weise, z.B. mittels Farbe, Ziffern, Symbolen, Texten oder dgl. angezeigt werden. Dabei können Blinkbetrieb, wechselnde Farben, Flash-Anzeige oder ähnliches vorgesehen sein und auch eine Ton-, Sprach- oder Vibrationsanzeige realisiert werden. Ein Vibrationsalarm kann beispielsweise im Heizkörper oder einem Schnurschalter bis zum Absenken der Sollwert-Temperatur vorgesehen sein, um z.B. durch wiederkehrenden Betrieb ein Einschlafen des Benutzers während kritischer Phasen zu vermeiden. Die Anzeigevorrichtung kann dabei so ausgebildet sein, dass sie separat auf das mittels der Isolation INTC gewonnene Überwachungssignal anspricht.

A n s p r ü c h e

1. Heizvorrichtung mit einer in einem flexiblen Heizkörper (1) integrierten und über ein Anschlusskabel an eine Versorgungsspannung (UV) anschließbaren elektrischen Heizleiteranordnung (1.1), die einen ersten Leiter (Rhz1) und einen mit diesem in Reihe liegenden und von ihm mit einer Isolation (INTC) getrennten, benachbarten zweiten Leiter (Rhz2) aufweist, einem mit dieser und weiteren Elementen einschließlich einem Steuerglied (THY1) für einen Heizstrom (iH) gebildeten Heizkreis (3) und mit einer zum Beeinflussen des Heizstroms (iH) und Regeln der Temperatur an das Steuerglied (3) angeschlossenen Ansteuerschaltung (2),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Isolation (INTC) eine mit der Temperatur abnehmende Widerstandscharakteristik besitzt,
dass die Ansteuerschaltung (2) des Weiteren zum Abgreifen eines von der Temperatur der Isolation (INTC) abhängigen elektrischen Überwachungssignal-Stroms oder Spannung über einen Überwachungszweig (20) an einen auf eine Widerstandsveränderung der Isolation (INTC) ansprechenden Abschnitt des Heizkreises (3) gekoppelt ist und

dass die Ansteuerschaltung (2) auf eine Überschreitung einer Schwelle durch das Überwachungssignal anspricht und den Heizstrom (iH) durch Ansteuern des Steuerglieds (THY1) unterbricht.

2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Heizkreis (3) ein das Steuerglied (THY1) aufweisender Steuerzweig (3.1) und ein dazu parallel liegender Parallelzweig (3.2) gebildet sind und
dass das Überwachungssignal in dem Parallelzweig (3.2) abgegriffen ist.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Isolation (ITC) und einer Widerstandsanordnung (R22, R23) ein durch eine Parallelzweig-Diodenanordnung (D3, D4) nur bei einer Halbwelle einer Versorgungsspannung (UV) ansprechender temperaturabhängiger Spannungsteiler gebildet ist, an dem das Überwachungssignal abgegriffen und über den Überwachungszweig (20) einer Bewertungseinheit der Ansteuerschaltung (2) zugeführt ist.
4. Heizvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem als Innenleiter (Rh1) ausgebildeten ersten Leiter und dem als Außenleiter (Rh2) ausgebildeten zweiten Leiter in Reihe zu diesen eine Heizleiterdiode (D5) oder anderer Gleichrichter angeordnet ist,
dass der Parallelzweig die in Reihe mit der Widerstandsanordnung (R22,

R23) liegende Parallelzweig-Diodenanordnung mit mindestens einer in Gegenrichtung zu der Durchlassrichtung der Heizleiterdiode (D5) angeordneten Parallelzweigdiode (D3, D4) aufweist, und
dass der Steuerzweig (3.1) mindestens ein in Durchlassrichtung der Heizleiterdiode (D5) oder des anderen Gleichrichters geschaltetes Bauelement (D01, THY1, THY2) aufweist.

5. Heizvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Parallelzweigdioden (D3, D4) zueinander parallel geschaltet sind
und die Widerstandsanordnung zwei zueinander parallel geschaltete,
gegen Masse (Gnd) geführte Parallelzweig-Widerstände (R22, R23) umfasst.
6. Heizvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in thermischer Wirkverbindung mit der Widerstandsanordnung (R22, R23) eine Temperatursicherung (TSi1) vorgesehen ist.
7. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Überwachungssignal über den Überwachungszweig (20) an einen Eingang (ENTC) einer digitalen Schaltungsanordnung (2.1) der Ansteuer-schaltung (2) gelegt ist, die die Bewertungseinheit aufweist.
8. Heizvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Überwachungssignal mittels eines in dem Überwachungsweig (20) angeordneten weiteren Spannungsteilers mit Überwachungsweig-Widerständen (R9, R6) an den Eingang (ENTC) gelegt ist.

9. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerschaltung (2) des Weiteren zum Abgreifen einer von der Temperatur der Isolation (INTC) abhängigen elektrischen Messgröße - Strom oder Spannung - über einen Koppelzweig (5) an den Heizkreis (3) gekoppelt ist und dass die Ansteuerschaltung (2) derart ausgebildet ist, dass die Ansteuerung des Steuerglieds (THY1) zum Einregeln einer eingestellten Temperatur des Heizkörpers (1) ausgebildet ist.
10. Heizvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Messgröße (U21) mittels eines im Heizkreis (3) gebildeten Spannungsteilers abgegriffen ist, der einerseits mit der einen temperaturabhängigen Widerstand bildenden Heizleiteranordnung (1.1) und andererseits mit mindestens einem Widerstandselement (R21) gebildet ist, dass die Messgröße über den Koppelzweig (5) einem einer Digitalstufe (2.11) vorgeschalteten analogen Zeitglied mit einer Widerstands-/Kondensatorschaltung (R7, C6) zugeführt ist, dass die Digitalisierstufe (2.11) zum Bilden eines digitalen Istwertes ein Zeitmessglied aufweist und der digitale Istwert einem Istzeitwert bis zum

Erreichen einer vorgegebenen oder vorgebbaren Ladespannung des Kondensators (C6) entspricht,
dass in der Digitalstufe (2.11) als Sollwert ein Sollzeitwert vorgegeben oder vorgebbar ist und
dass zum Heizen die Ansteuerung des Steuerglieds (THY2) in Abhängigkeit von einer Abweichung des Istzeitwertes von dem Sollzeitwert erfolgt.

11. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ansteuerschaltung (2) eine Sicherheitsschaltung (10) mit einer Fehlersensoreinrichtung aufweist und
dass in dem Heizkreis (3) ein über die Sicherheitsschaltung (10) ansteuerbares zusätzliches Steuerglied (THY2) in Reihe zu dem Steuerglied (THY1) angeordnet ist, wobei die Sicherheitsschaltung auf einen Fehler der Ansteuerschaltung (2) anspricht und den Heizstrom (iH) durch Ansteuerung des zusätzlichen Steuerglieds (THY2) unterbricht.
12. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Heizkreis (3) auf dem Heizkörper (1) oder außerhalb desselben eine Schmelzsicherung (F1) angeordnet ist.
13. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizleiteranordnung (1.1) nur zwei aus dem Heizkörper (1) herausgeführte Heizleiterenden aufweist, die an Anschlusspunkten (A, B) mit einer

zweiadrigen Anschlussleitung direkt über eine 2-polige Stecker/Kupplungseinheit oder eine Hot Lead-Verbindung verbunden ist.

14. Heizvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anschlusspunkte (A, B) innerhalb eines Schnurzwischen-
schaltgehäuses liegen.
15. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine auf das Überwachungssignal ansprechende, optische und/oder
akustische Anzeigeeinheit vorgesehen ist.

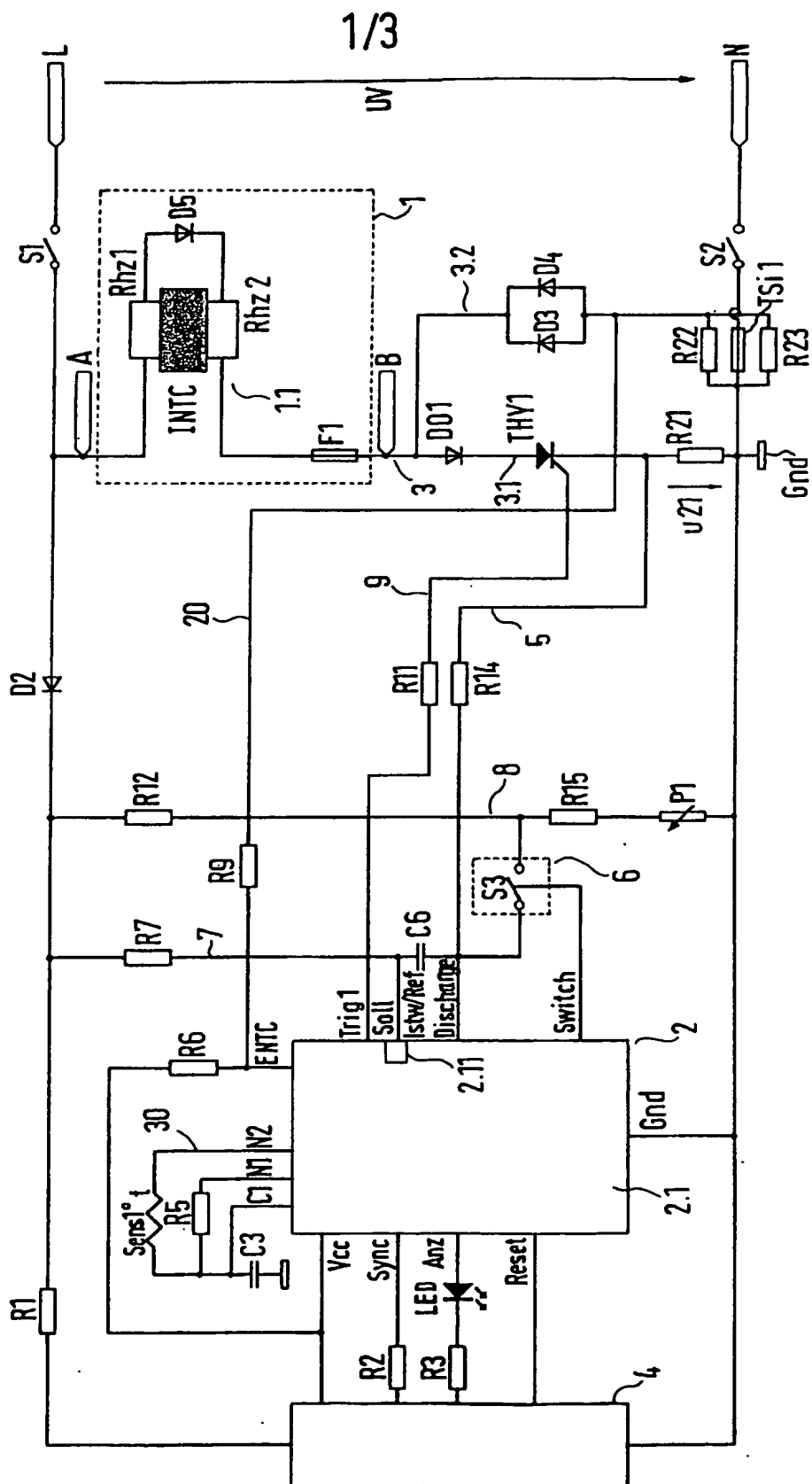


Fig. 1

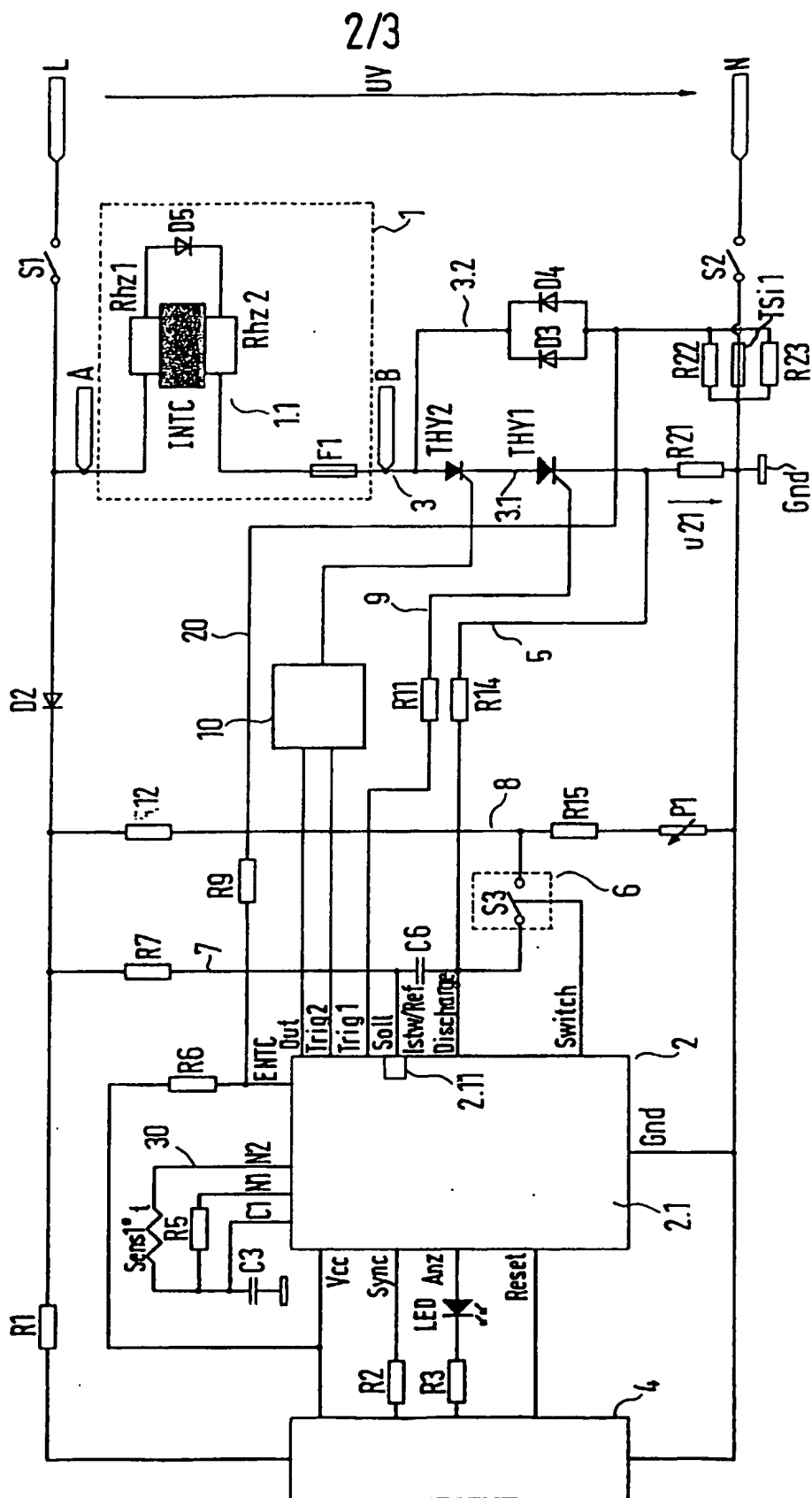


Fig. 2

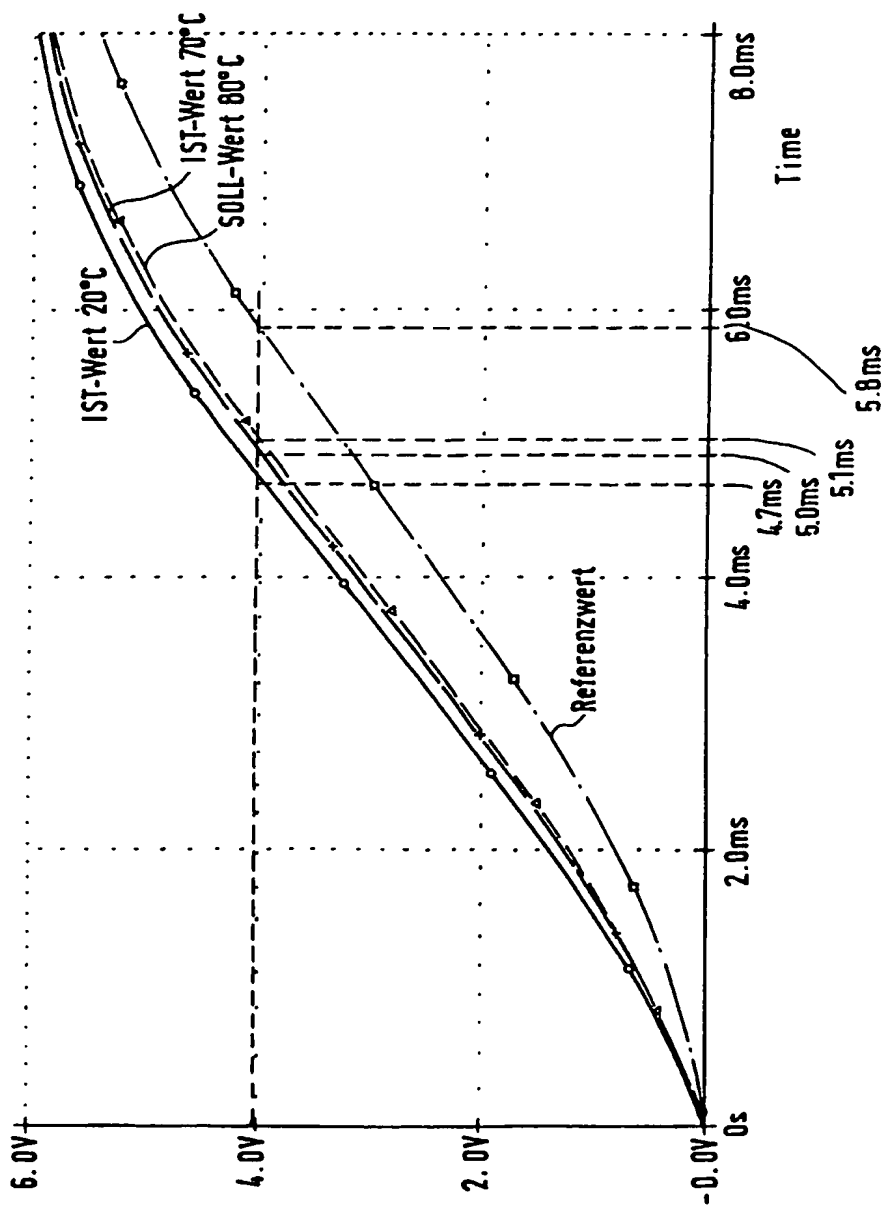


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPK 7 H02H5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPK 7 H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 205 223 A (COLE GRAHAM M) 27 May 1980 (1980-05-27) column 3, line 16 - column 8, line 31; figure	1-4,7, 12-15
Y	EP 0 562 850 A (DREAMLAND APPLIANCES LTD) 29 September 1993 (1993-09-29) cited in the application abstract	1-4,7, 12-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

30. Mai 2003

Date of mailing of the International search report

05/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salm, R.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/01532

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4205223	A	27-05-1980	GB	1588594 A	29-04-1981
			JP	54063442 A	22-05-1979
EP 0562850	A	29-09-1993	GB	2265508 A	29-09-1993
			EP	0562850 A2	29-09-1993

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01532

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02H5/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 205 223 A (COLE GRAHAM M) 27. Mai 1980 (1980-05-27) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 31; Abbildung	1-4, 7, 12-15
Y	EP 0 562 850 A (DREAMLAND APPLIANCES LTD) 29. September 1993 (1993-09-29) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-4, 7, 12-15

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01532

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4205223	A	27-05-1980	GB	1588594 A	29-04-1981
			JP	54063442 A	22-05-1979
EP 0562850	A	29-09-1993	GB	2265508 A	29-09-1993
			EP	0562850 A2	29-09-1993